

半導體入門・單元 27

看懂晶片新聞

新聞裡的「成熟製程缺貨」「AI 晶片」「重大突破」，用前面學到的東西就讀得懂，也看得出哪裡說得太快。

半導體入門：跟著晶片的一生

課堂與非營利可以免費使用，請註明 fab24hr ；不能販售，也不能改成自己的作品。

學到什麼

- 1 說明成熟製程和先進製程差在哪、舊幾代的作法為什麼還很重要又比較便宜，以及缺貨和供過於求為什麼常輪著來。
- 2 說明 AI 晶片為什麼要放很多簡單的計算單元，也知道訓練和推論用的晶片差在哪。
- 3 分得清新聞說的「研究做出來」「開始量產」「已經很普遍」，也說得出新技術從論文到量產為什麼常要十年以上。

成熟製程：做了很多年的舊幾代

成熟製程是已經大量生產很多年的舊幾代作法；最新的那幾代叫先進製程。幾奈米算成熟沒有統一的分界，常見一種說法是 28 奈米和更舊的幾代，而且這條線會跟著時間往前移。很多晶片用不到最多的開關：充電器和電源晶片要耐高電壓、大電流，開關和絕緣都得做大、做厚；處理聲音、溫度這類連續變化訊號的類比晶片，做小好處不大。舊的作法又比較便宜：舊廠的機台錢多半早已攤完、步驟比較少、做得熟，好的晶片佔的比例（良率）也高。

缺貨和供過於求，為什麼常輪著來？

因為需求變得快，產能變得慢。在原來的廠裡多開產線，要先買到機台、裝好、調到穩定，常常要好幾個月以上；蓋一座新廠更久，要以年來算；就算機台有空，一片晶圓從投片（放進產線開始做）到做完，也要幾週到幾個月。一台車少了一顆小小的、不貴的晶片，整台車就裝不完；車用晶片要撐得住冷熱和一直震動、用上十幾年，又得照汽車業公開的標準（新聞叫「車規」）一項一項考過，從晶片自己考到裝上車整台測，常要好幾個月，長的超過一年；改製程、換一個廠做，只要可能影響品質，就要重新驗證，所以缺了很難很快補上。缺貨時大家都去加產線，幾年後一起做好；如果那時需求已經慢下來，產線就多出來，工廠搶著接單，新聞就說「供過於求」。

AI 晶片：不是算得最快，是一次算很多個

AI 模型用起來做的事很像結帳：一大堆數字乘上另一些數字，再全部加起來。每一步都很簡單，次數卻非常多，而且大多可以同時算。一般處理器（CPU）只有幾個到上百個很強的核心，要排很久的隊；AI 晶片放上千到上萬個簡單的計算單元，一起動手。它要塞很多計算單元又很耗電，所以常用最新一代的製程；晶片不能無限大，資料也要送得夠快，所以用先進封裝把幾顆晶片和疊起來的記憶體包在一起（見「先進封裝與新材料」）。訓練是教模型，常要很多顆大晶片連續算好幾天到好幾個月；推論是用學好的模型回答問題，更在意省電和反應快。

新聞說「突破」：走到哪一步了？

新聞說「研究團隊做出 1 奈米電晶體」「二維材料重大突破」，聽起來像過一兩年手機就會用上。這個「1 奈米」，跟「2 奈米」那種一代的名字不是同一件事。其實晶片的一項新技術，從第一篇論文到大量生產，常常要十年以上。實驗室做出一個，只證明想法行得通；接著要在整片晶圓上做出很多個、每個都一樣，跟其他幾百道步驟接得起來，量產用的機台和材料也要跟上，再到研發線試產、考可靠度，交給量產廠，良率還要一段一段爬上來。一開始常只用在最需要、也付得起的晶片上，做的人多了才慢慢普及。立起來的鰭式電晶體（FinFET），大學的論文在 1990 年代末，2010 年代初才開始大量生產。所以讀新聞先分清楚：是「研究做出來」、「開始量產」，還是「已經很普遍」。

常見誤解

常聽到：最新的製程最好，所有晶片遲早都會改用它。

其實：成熟製程跟先進製程是分工，不是新的把舊的換掉。需要塞最多開關的晶片用先進製程；要耐電壓、耐用、便宜的晶片用成熟製程。一支手機裡兩種都有：負責運算的處理器常用最新的一代，旁邊管電源、管充電、做感測的晶片，很多是成熟製程。

常聽到：AI 晶片就是速度更快的 CPU 。

其實：方向剛好相反。CPU 像幾位什麼帳都會做的資深會計師，適合常要轉彎的工作；AI 晶片像一整個禮堂的人，每人一台計算機，聽到口令一起按。專為 AI 設計的加速器更專：乘法做得又多又省電，換成別的工作就不靈活。

玩

當研發線的爐管研發製程工程師玩一班：遊戲裡的助聽器晶片「螢火」不是用最新的一代做的，爐管的條件還是要研發線定下來

用手機掃，從這裡開始玩

fab24hr.com/?job=rfu&utm_source=slides



想一想

- 1 找一則最近的晶片新聞，用三句白話講給家人聽。新聞裡哪些詞是這門課學過的？它說的東西走到哪一步了：研究做出來、開始量產，還是已經很普遍？哪些說法你覺得誇大，或說得不清楚？
- 2 一輛車、一支手機、一台 AI 伺服器，各需要什麼樣的晶片？如果只能多蓋一條產線，你會先蓋給哪一種？為什麼？

必讀

新聞說的「成熟製程」是什麼？舊幾代的晶片為什麼還很重要

fab24hr.com/blog/mature-nodes/

新聞說的「AI 晶片」是什麼？跟一般處理器差在哪

fab24hr.com/blog/ai-chips/

新技術從論文到量產要多久？看懂晶片新聞說的「突破」

fab24hr.com/blog/lab-to-fab/

延伸

新聞說的「車用晶片」有什麼不一樣？

半導體入門：跟著晶片的一生

<https://fab24hr.com/learn/news/>

內容整理自公開的教科書、產業標準、大學課程講義與論文；遊戲裡的公司、人物、機台編號和數字是虛構的。

課堂與非營利可以免費使用，請註明 fab24hr ；不能販售，也不能改成自己的作品。

通用示意：依公開資料、由 AI 協助製作，可能有錯；不代表任何一家公司的機台